

(C) WPI / DERWENT

AN - 1987-351947 [50]

AP - JP19860100082 19860430

CPY - FJIE

DC - D15 J03 M13

FS - CPI

IC - B01D13/02 ; B01D35/06 ; C02F11/12

MC - D04-A01M D04-B10A J03-D M13-B

PA - (FJIE ) FUJI ELECTRIC MFG CO LTD

PN - JP62254817 A 19871106 DW198750 006pp

PR - JP19860100082 19860430

XA - C1987-150485

XIC - B01D-013/02 ; B01D-035/06 ; C02F-011/12

AB - J62254817 The anode is made of a bulb metal (pref. Ti) which has a surface coating layer contg. Pt-gp. metals or their oxides (pref. iridium oxide).

- Prepn. comprises bending a bulb metal plate of Ti or Ta to form a given electrode shape; then either coating a soln. of dissolved Pt-gp. metal chlorides in alcohols, or a dispersion of Pt-gp. metal oxide powders in alcohols over the surface of the plate, drying, and thermally decomposing or plating Pt-gp. metals on the surface of the plate.

- USE/ADVANTAGE - Anode used in an electroosmosis dehydrator; excess sludge produced in sewage disposal plants, or water slurry formed in food processing processes, is introduced between the anode and cathode facing each other, and a DC voltage is applied across the electrodes so as to dehydrate the sludge or slurry. The anode dissipates only a little, e.g.,  $2.7 \times 10$  power (-6) mm/year, so continuous dehydration can be done over an extended period of time.(0/3)

IW - ANODE ELECTRO-OSMOSIS DEHYDRATE COMPRISE METAL TITANIUM STRIP BEND REQUIRE SHAPE COATING LAYER CONTAIN PLATINUM GROUP METAL

IKW - ANODE ELECTRO-OSMOSIS DEHYDRATE COMPRISE METAL TITANIUM STRIP BEND REQUIRE SHAPE COATING LAYER CONTAIN PLATINUM GROUP METAL

NC - 001

OPD - 1986-04-30

ORD - 1987-11-06

PAW - (FJIE ) FUJI ELECTRIC MFG CO LTD

TI - Anode used in electro=osmosis dehydrator - comprises metal e.g. titanium strip bent into required shape, and coated with layer contg. platinum gp. metals

の間には直流電源装置11が接続されている。

上記の構成で電源装置11より電圧を印加した状態でホッパ8を通じて泥漿圧搾通路4内に泥漿12を供給すると、泥漿12は回転ドラム1とフィルタベルト2との間に挟まれ、通路内を出口側に向けて矢印P方向に搬送される。この搬送過程で泥漿12には機械的な圧搾力に加えて、対向電極間に形成された電場により電気浸透脱水が作用するようになる。これにより泥漿の含有水は正に帯電して陰極側に流動し、陰極側で放電するとともにフィルタベルト2を透過して脱水濾過され、さらに濾水受皿9を経て系外に排水処理される。一方、通路4内で脱水処理された泥漿は低含水率となってケーキ化され、その脱水ケーキ13は通路4の出口側からスクレーバ10を経て分離回収された上で、焼却処分、ないしはコンポスト化し肥料として再利用される。

ところで従来では、電気浸透式脱水機の回転ドラム1に装着された陽極電極はステンレス鋼、ニッケル鋼、軟鋼等の金属製電極が一般的に採用さ

ることが多い欠点がある。

また電気浸透式脱水機の電極として前述のように電極に消耗が生じると、陽極と陰極との対向電極間の距離が微妙に変化することになり、このままでは長期間に亘って効率の良い電気浸透脱水を維持することが困難となる。このために従来では長期運転の途中で電源電圧等の通電条件を変えたり、電極間距離を再調整し直す等の手段を講じたり、ないしは電極を新しい電極に交換する等して対処していたが、その都度脱水機の運転を中断しなければならないと運転稼働率が低下する。

このように電極の特性、特にその電気化学的な耐久性は電気浸透式脱水機の運転性能維持を図る上で大きな比重を占めており、この面から電極材料の選定、改良が極めて重要な課題となっている。

#### 【発明の目的】

この発明は上記の点にかんがみなされたものであり、前述した課題に対処して通電に伴う溶出消耗が少なく、また溶出成分が被脱水処理物に混入したとしても二次公害を引き起こすおそれがない等、

れている。しかして電気浸透式脱水機の運転実績から発明者が得た知見によれば、これら材料で作られた陽極電極では次記のような欠点のあることが明らかになっている。すなわち前記材料で作られた陽極電極は通電によりその組成成分がイオン化して泥漿内に溶出し、運転時間の経過とともに電極が消耗する。しかもその溶出量が多いために電極の寿命が短く、比較的短時間の運転で電極を新しいものと交換しなければならずその保守管理に手間が掛かる。さらにステンレス鋼、ニッケル鋼等の電極では、通電により電極から溶出した重金属イオンが被脱水処理物、濾水に混入して二次公害を引き起こす恐れがある。なお同じ金属の電極材料でも白金等の貴金属は不溶性にすぐれた性質をもっているが高価であるためにそのまま単体で電極を構成することは実用化に問題がある。また炭素製の電極も試みたが、炭素製電極は金属製電極に比べて電極の溶出消耗量が少ない反面、固有抵抗が大きくて通電特性が低く、かつ機械的強度も弱いために使用中の圧搾荷重によって破損が

電気浸透式脱水機の陽極電極として要求される機械的、電気化学的な諸特性を十分に満足できる耐久性の高い陽極電極を提供することを目的とする。

#### 【発明の要点】

上記目的を達成するために、この発明は陽極電極をチタン、タンタル等の貴金属板を基材とし、その表面に耐蝕性、導電性に優れたパラジウム、テルニウム、ロジウム、白金等の白金族金属あるいは白金族金属酸化物の少なくとも一種を含む被覆層を被覆形成した複合電極として構成し、電極材料としての構造、強度、導電機能を貴金属板の電極基材に持たせ、さらに本質的な機能である電極界面を白金族金属あるいは白金族金属酸化物等を含む被覆層で持たせることにより、電気浸透式脱水機の電極特性として要求される電気化学的および機械的耐久性の高い陽極電極を経済的に得るようにしたものである。

なお上記の複合材電極は、まず貴金属板に曲げ加工等を実施して所望の電極セグメント形状に成形したものを電極基材とし、この電極基材の表面に

白金族金属塩化物をアルコール類に溶解した液、ないしは白金族金属酸化物の粉末をアルコール類に分散した液を塗布して乾燥の後に加熱して熱分解するか、または弁金属板の電極基材の表面に白金族金属を電気メッキして製作される。

#### 【発明の実施例】

以下この発明の実施例を述べる。まず第1図、第2図にこの発明の実施例による陽極側電極の電極セグメントを示す。該電極セグメント1aは第3図に示した電気浸透式脱水機の陽極側回転ドラム1の周面上に装着して使用されるもので、該電極セグメント1aは断面が円弧状である短冊形の板として成り、その四隅に開口したボルト穴1bへボルトを挿入して回転ドラム1の周面上に並べてねじ止め締結される。

ここで前記電極セグメント1aはチタン鋼等の弁金属材で作った短冊形状板を回転ドラム1の周面に合わせて円弧状に曲げ加工し、この弁金属板を電極基材1cとしてその表面に次記のようにパラジウム、テルニウム、ロジウム、白金等の白金族金

属あるいは白金族金属酸化物の少なくとも一種を含む被覆層1dを被覆した複合電極構造として成る。また前記被覆層1dの被覆方法としては、弁金属であるチタン鋼で作られた電極基材1cの表面にジアミノ-亜硝酸白金浴、塩化白金酸浴、塩化白金酸アンモニウム浴を用いて電気メッキを施すか、あるいは白金族金属塩化物をアルコール類に溶解した液、ないしは白金族金属酸化物の微粉末を水またはアルコール類に分散した液を前記電極基材の表面に塗布して乾燥した後に、これを加熱炉内に入れ約500℃で焼成して白金族金属ないし白金族金属酸化物を析出させて被覆層1dを形成する。また陽極電極の長期使用により電極セグメント1aの被覆層1dが消耗した場合には、この電極セグメント1aを回転ドラムから取り外した後に前記と同様な方法により電極基材1cの表面に被覆層1dを被覆形成して電極を再生することができる。

次に上記陽極電極の特性評価を行うために、たの材料で製作した陽極電極と対比して発明者が行った電気浸透脱水の通電に伴う電極消耗特性の実

Si 0.35, Cu 0.27, C 0.04)

試料7：チタン鋼の基材に酸化イリジウムと白金を被覆した複合材

なお試料7は、表面を化学エッチングしたチタン鋼の基材に対し、塩化白金酸をブタノールに溶解した液にさらに酸化イリジウムの微粉末を均一に分散した液(A液)を前記基材の表面に塗布し、空気雰囲気中、約500℃で焼成した後に、さらに塩化白金酸をブタノールに溶解した液(B液)を塗布し、再び炉に入れて空気雰囲気中、約500℃で焼成する工程を4回繰り返してチタン鋼の基材表面に酸化イリジウムと白金の被覆層を被覆形成したものである。

験結果に付いて述べる。なおこの実験にはバッチ方式の電気浸透式脱水機に各種材料で作られた陽極電極を組み込み、下水混合生汚泥を被脱水物として電気浸透脱水を所定時間行った後に電極を取出してその重量を秤量し、当初の重量と対比して通電量に対する電極の溶出消耗量を算出して求めた。

ここで上記実験に使用した各種電極の材料組成成分を試料別に表記し、電気浸透脱水の実験結果から得られた各試料の消耗特性を第1表に示す。なお各試料の組成成分に添字した数字はその成分の重量%を表す。

試料1：ステンレス鋼SUS304 (Fe 70, Cr 19.5, Ni 10, C 0.08)

試料2：ステンレス鋼SUS430 (Fe 82, Cr 18)

試料3：ニッケル鋼 (Ni 100)

試料4：チタン鋼 (Ti 100)

試料5：インコネル 600 (Ni 76, Cr 16, Fe 7.2, Mn 0.2, Si 0.2, Cu 0.1)

試料6：インコロイ 800 (Ni 32, Fe 46, Cr 20.6,

第 1 表

試料	試験時間 Hr	電流密度 A / d m <sup>2</sup>	重量減少量 mg / A-Hr-d m <sup>2</sup>	厚さ減少量 mm / A-年
1	7.25	1.09	156	17.3
2	32.6	2.27	943	105
3	7.25	1.09	1050	103
4	21.2	1.91	1080	210
5	50.6	2.16	625	68.3
6	15.8	2.27	709	77.6
7	30.0	3.19	0.002	0.00001

上記した第1表の実験結果から明らかなように各試料1～7のうち、試料7で示した酸化イリジウムと白金をチタン鋼板に被覆した複合体は他の試料1～6に比べて重量減少量が極めて少なく、電気化学的な耐蝕性の高いことが認められる。なおこの微少な重量減少量に見合う分だけ電極より酸化イリジウム、白金が溶出して被脱水処理物、渾水中に混入することになるが、その量は極微量で自然界に通常含有されている量よりも遙かに少ない量であり、電気浸透式脱水機の運転に伴う二

トに対して僅か30mgであった。一方、回転ドラムの外周全表面積は56d m<sup>2</sup>であるが、このうち陰極電極と対向する脱水領域の面積は全表面積の半分以下の25d m<sup>2</sup>であり、したがって電流平均密度は120A / 25d m<sup>2</sup> = 6.0A / d m<sup>2</sup>となる。また各電極セグメントが実際に電気浸透脱水に関与する実効時間は回転ドラムの回転に伴って電極が泥漿通路の領域を通過する時間であり、したがって脱水機の運転時間180時間に対する陽極側電極の実効使用時間は、

(脱水領域の面積 / 電極の全表面積) × 運転時間  
= (25d m<sup>2</sup> / 56d m<sup>2</sup>) × 180Hr = 80.4Hrである。  
したがって単位通電電流、単位運転時間当たりの陽極電極の重量減少量は先記した全体重量消費量30mg、供給電流120A、実効使用時間80.4Hrから  
30mg / 120A × 80.4Hr = 3.1 × 10<sup>-3</sup> mg / A-Hr-d m<sup>2</sup>となる。なおこの計算による算出値は第1表の実験結果と比べて多少大きな値を示しているが、これはバッチ処理方式と連続処理方式との相違に基づくものと推察される。

次公害の発生は殆ど無視できる。

一方、本発明者は上記実験結果を基にさらに前記試料7の複合体で作られた陽極電極の実用性を確認するために、チタン鋼板を基材にこの表面に酸化イリジウムと白金を被覆して製作した第1図、第2図に示した電極セグメント1aを第3図の電気浸透式脱水機の回転ドラム1の周面上に装着して実験試験を行った。またこの試験に使用した電気浸透式脱水機の回転ドラムの寸法は直径69cm、ドラム幅26cmであり、かつ試験運転条件としては被脱水処理物である泥漿濃度を20%、電源装置からの供給電流を120A、脱水処理時間を180時間として試験を行った。

かかる条件で電気浸透脱水試験を行った結果によれば、泥漿は含水率60～65%まで脱水することができた。また試験後に陽極側の電極セグメントを回転ドラムから取り外して検査を行ったところによれば、外見上で何等の機械的損傷は認められず、また電極の重量消費量に付いてX線分析結果によれば、回転ドラムに装着した全電極セグメン

一方、前記した脱水機の運転条件における電極の重量消費量30mgを基に、酸化イリジウムと白金の平均比重を22g / cm<sup>3</sup>として、年間を通じて脱水機を連続運転したと仮定した場合の各電極セグメントの厚さ減少量を算出したところによれば、その厚さ減少量は僅か 2.7 × 10<sup>-4</sup> mm / 年である。しかも年間を通じての連続運転で陽極電極の厚さ減少量がこの程度であれば、陰極との間の対向電極間隙の拡大変動は微々たるものであり、運転期間の途中で行う通電条件の変更、泥漿通路間隙の再調整、あるいは陽極電極セグメントの交換等の特別な手段を講じなくても年間を通じて高い電気浸透脱水性能を維持することが可能である。

なお前記した電極の厚さ減少量は通電電流密度が6.0A / d m<sup>2</sup>である場合の量を示しており、仮に脱水機の運転条件をこの電流密度より低く設定して運転するれば、さらに陽極電極の消耗、厚さ減少量は少なくなり、それだけ電極の寿命を延長することが可能である。

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、弁金属板を電極基材としてその表面に白金族金属あるいは白金族金属酸化物の少なくとも一種を含む被覆層を被覆形成した複合電極で陽極電極を構成したことにより、

- (1) 通電に伴う電極の溶出消耗量が少なく、したがって電極の交換を行うことなく高い電気浸透脱水性能を維持して長期間の連続運転が可能となり、それだけ電気浸透式脱水機の高い信頼性と稼働率が得られる。
- (2) 電気浸透脱水運転に伴う溶出量が殆ど無視できる程度の微量で、かつその成分は有害性の少ない金属であることから、電極消耗分が被脱水処理物、濾水に混入しても二次公害発生のおそれは殆どない。
- (3) 機械的に高い強度と耐摩耗性を有し、脱水運転時に電極に加わる泥漿圧搾荷重にも十分に耐えられる。
- (4) 電極基材である弁金属は導電機能の他に軽量で機械的強度が高く、かつ曲げ加工、切削加工も容

易であることから大面積の電極も容易に製作できる。

(5) 白金族金属あるいは白金族金属酸化物は、弁金属の電極基材表面に電気化学的界面となる極薄い被覆層を形成するに必要な量を被覆するだけで良く、かつその被覆層は電気メッキ法、熱分解法等により容易に被覆形成することが可能であり、電極を安価に製作できる。さらに長期運転の結果電極の被覆層が消耗した場合にも前記方法によって被覆層を再生して再び電極として使用できる。

等の利点を得られ、電気浸透式脱水機の陽極電極として要求される機械的、電気化学的な特性を十分に満足する耐久性に優れた電極を提供することができる。

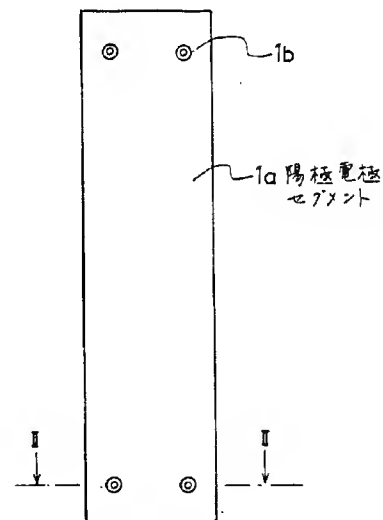
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例による陽極電極の電極セグメントの平面図、第2図は第1図の矢視Ⅱ-Ⅱ断面図、第3図は連続処理方式の電気浸透式脱水機の構成図である。各図において、

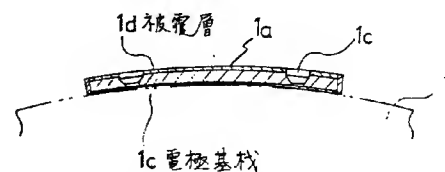
1：陽極側の回転ドラム、1a：電極セグメント、

1c：電極基材、1d：被覆層、3：陰極電極を兼ねたプレスベルト、4：泥漿通路、11：電源装置、12：被脱水処理物としての泥漿、13：脱水ケーキ。

電機工業 山口 製



第1図



第2図

